

低VOC塗装・工事セミナー ～建築塗装におけるVOC対策～

2013年 9月13日 角筈区民ホール
日本建築仕上材工業会 井上照郷

2013年10月31日 都庁都民ホール
(一社)日本塗装工業会 竹内金吾

建築塗装の改定の概要 (第Ⅰ部 第1章～第2章)

第2章 建築塗装(塗料仕上げ)

(H25年JASS18改定に伴い見直し)

金属系素地面塗装(鉄鋼面)

金属系素地面塗装(亜鉛めっき鋼面)

セメント系素地面塗装

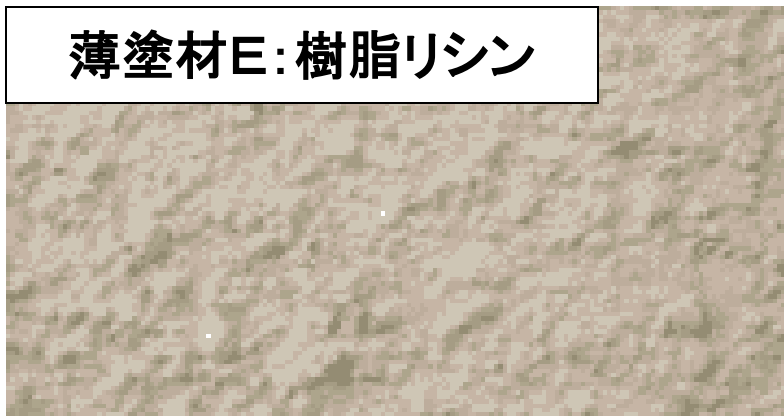
第3章 仕上塗材仕上げ(変更なし)

塗料と仕上塗材の比較

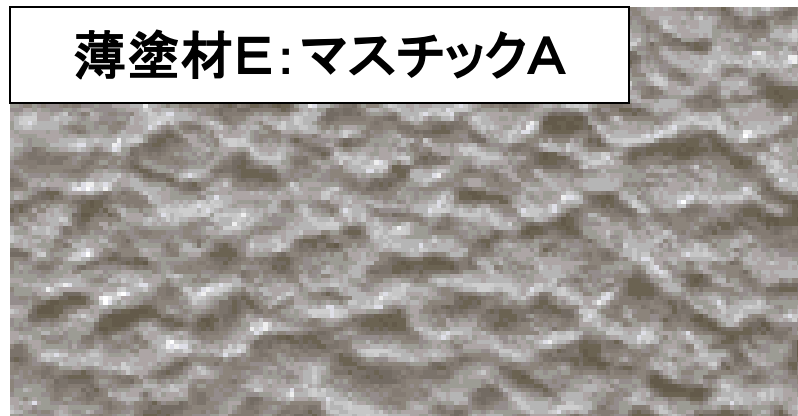
	塗 料	仕上塗材
塗り厚	数十ミクロン	数mm～約10mm
材料の品質	JIS K XXXX (化学)	JIS A 6909 (建築)
日本標準産業分類の製造業区分	F－製造業 1754 塗料製造業	F－製造業 3299 その他製造業
建築学会 標準工事仕様書の区分	JASS 18 塗装工事	JASS 15 左官工事 JASS 23 吹付け工事
国交省 標準工事仕様書の区分	塗装工事	左官工事 (仕上塗材仕上げ)

汎用的な仕上塗材仕上げの例（１）

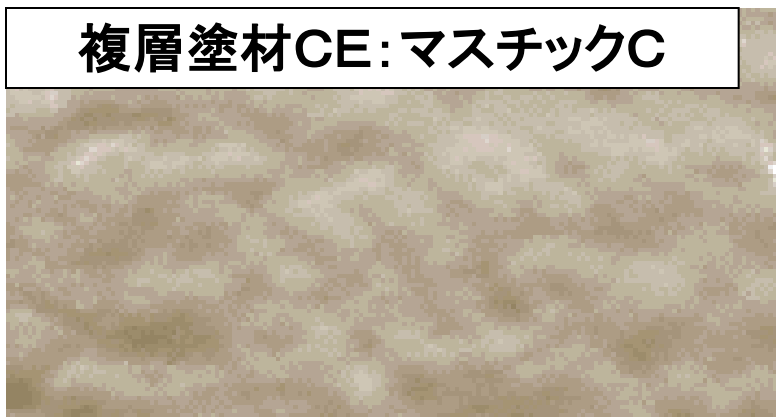
薄塗材E:樹脂リシン



薄塗材E:マスチックA

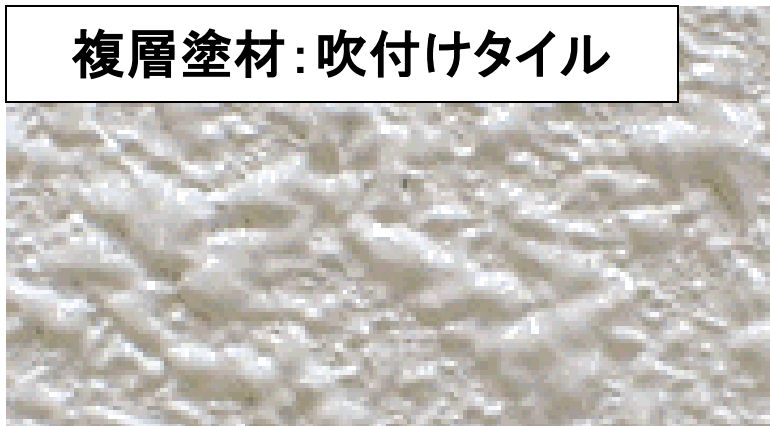


複層塗材CE:マスチックC

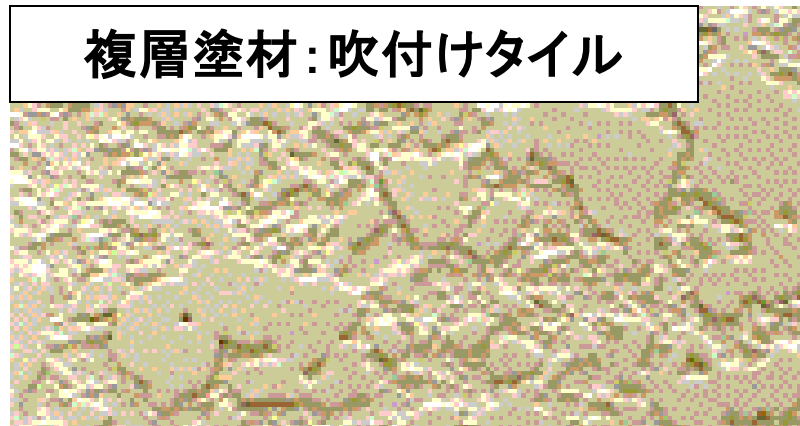


汎用的な仕上塗材仕上げの例（2）

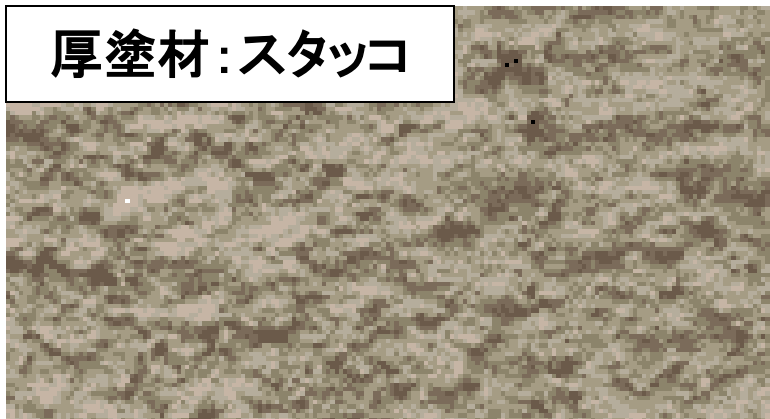
複層塗材：吹付けタイル



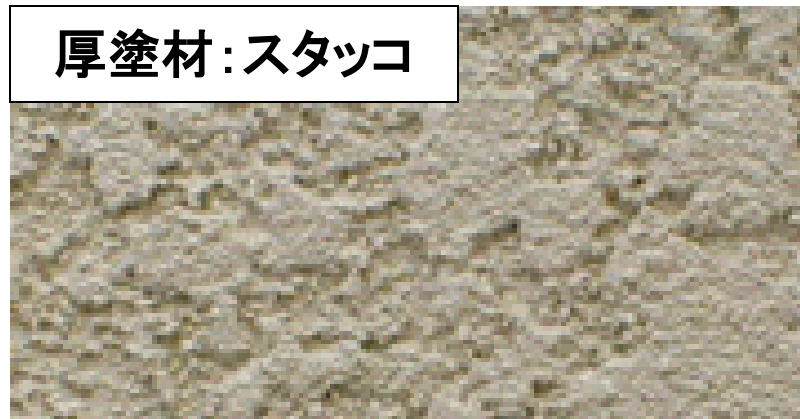
複層塗材：吹付けタイル



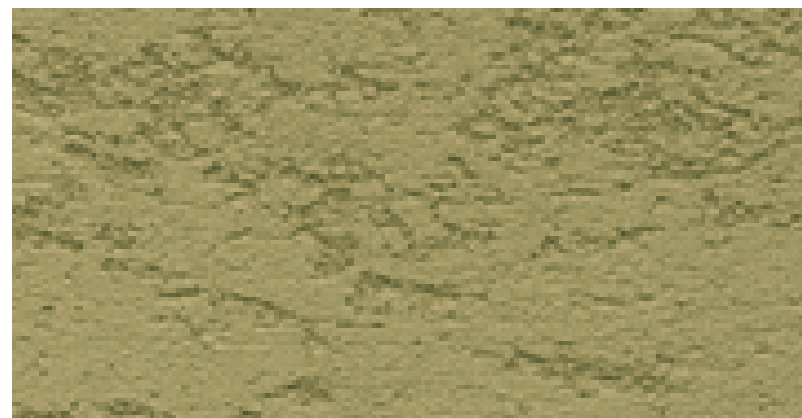
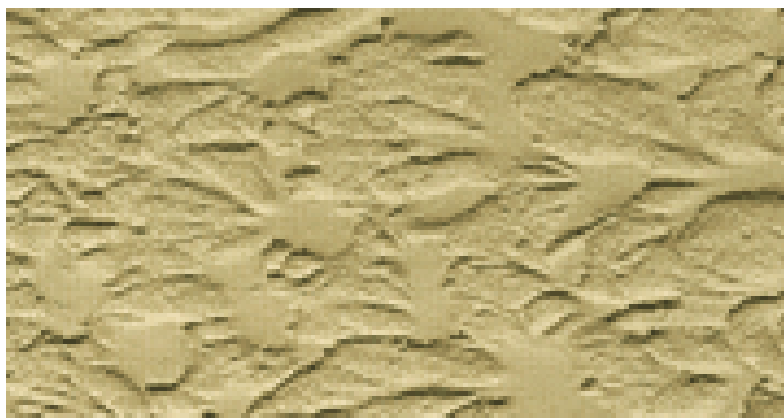
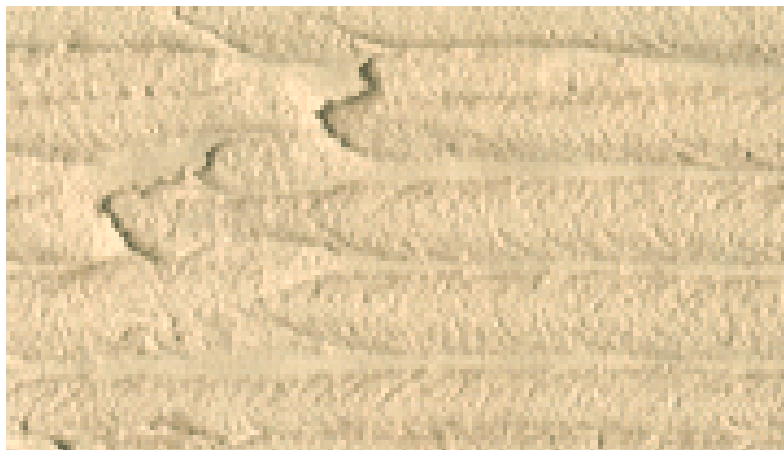
厚塗材：スタッコ



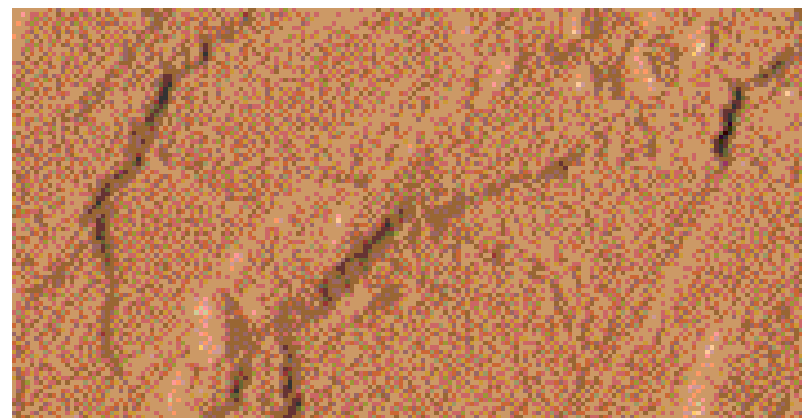
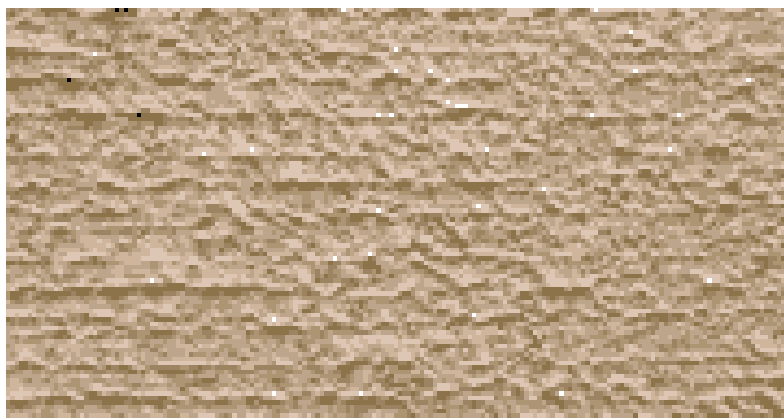
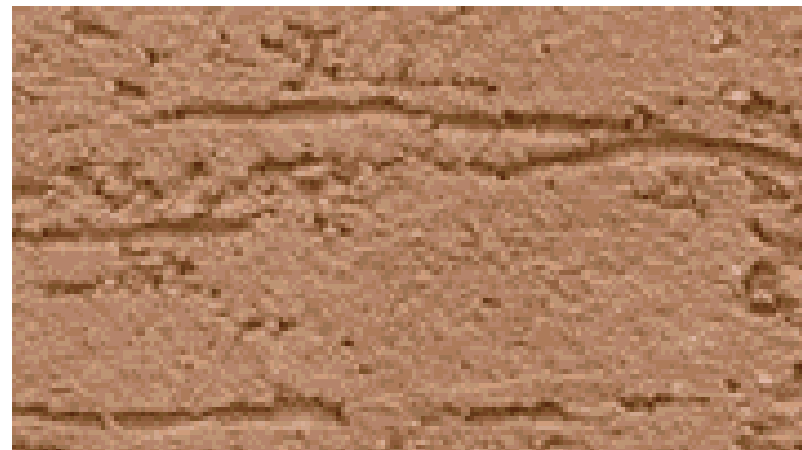
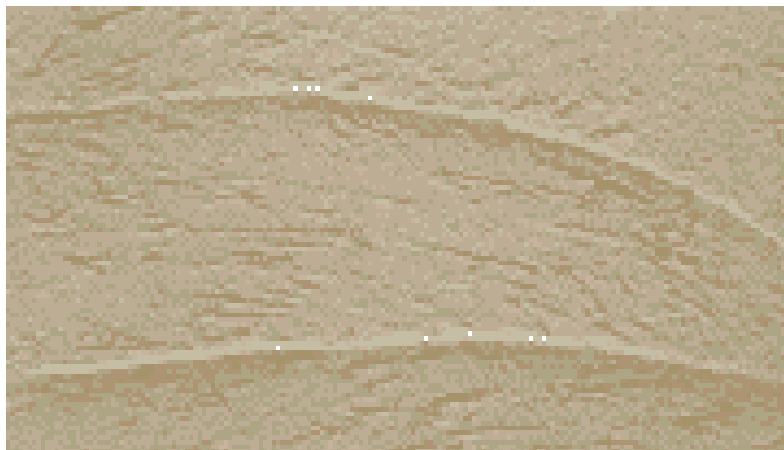
厚塗材：スタッコ



特殊な仕上塗材意匠仕上げの例（１）

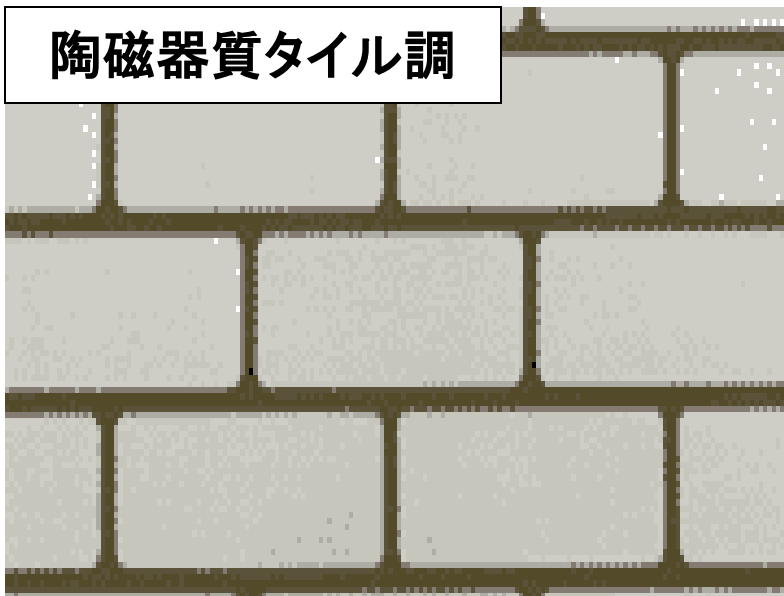


特殊な仕上塗材意匠仕上げの例（2）



特殊な仕上塗材意匠仕上げの例（3）

陶磁器質タイル調



石材調



東京都VOC対策ガイドにおける 建築塗装の基本事項

【目的】

塗装工事の発注者などがVOC排出抑制のための仕様選択を支援

【適用範囲】

特定の屋外塗装工事に適用するのではなく技術的な参考資料として活用

【対象仕様】

JASS18(塗装工事:日本建築学会)
公共建築(改修)工事標準仕様書

【対象素地】

金属素地（鉄鋼面、亜鉛めっき面）、セメント系素地

【VOC量】

塗装系（下塗り～上塗り）のVOC量（g/m²）

※希釈するシンナーも含む

【耐久性ランク】

I（汎用品レベル）～V（優れている）でランク

※JASS18付録による

【材工費ランク】

A（安価）～E（高価）

※JASS18付録による

塗装仕様の工程表とVOC

【塗装仕様】

工程、塗料、塗付量、希釈、塗り回数、塗装方法、
工程間隔

【VOC量】

工程ごとのVOC量と合計量（シンナー含む）

【VOC削減率】

比較対象仕様に対するVOC削減割合（％）

【留意事項】

材料、施工、適用部位などの補足

塗装仕様の改定ポイント

- ①金属系素地面（鉄鋼面、亜鉛めっき面）およびセメント系素地面にシリコン系、ふっ素系の仕様を弱溶剤系耐候性塗料塗りとして追加

平成18年版（弱溶剤系2液形ポリウレタン）



平成25年版（弱溶剤系耐候性塗料）

- 1) 弱溶剤系2液形ポリウレタン系
 - 2) 弱溶剤系2液形シリコン系
 - 3) 弱溶剤系2液形ふっ素系
- ②合成樹脂調合ペイント塗りの素地を亜鉛めっき鋼面から鉄鋼面に変更（JASS18改定、標仕は存続）

塗装仕様の改定ポイント(一覧表)

		金属 (鉄鋼面)		金属 (亜鉛めっき面)		セメント系 素地面	
		H18年版	H25年版	H18年版	H25年版	H18年版	H25年版
つや有合成樹脂エマルションペイント		○	○			○	○
弱溶剤系2液形ポリウレタンエナメル	耐候性塗料	○	○	○	○	○	○
弱溶剤系2液形シリコン樹脂エナメル			○		○		○
弱溶剤系2液形ふっ素樹脂エナメル			○		○		○
合成樹脂調合ペイント			○	○			
アクリル樹脂系非水分散形塗料						○	○
ポリウレタンエマルションペイント						○	○

JASS18-2013 改定概要

建築工事標準仕様書・同解説 JASS 18 塗装工事

Japanese
Architectural
Standard
Specification

日本建築学会



JASS18(塗装工事) 第7版(2006年)改定時

- 環境保全と健康安全に配慮
- 水系塗料・非水分散形塗料の採用
- 弱溶剤形塗料の採用
- 室内濃度の測定

JASS18(塗装工事) 第8版(2013年)

- 建築用塗料関連JIS改廃に伴う見直し

JASS18改定の基本方針

- ① 設計者・施工管理者・専門工事業団体・
材料製造者団体に対するアンケート



建築塗装仕様としての**必要可否**を検討
採用する塗装仕様の選定

- ② **JIS廃止の塗装仕様は原則削除**
ただし、複数製造所によって生産されている
建築塗装として不可欠なものは、**日本建築学
会材料規格を制定し存続**

JASS18の改定概要 (1)

※**朱筆部分**はVOCガイドの対象

1. 金属系素地面塗装(ワニス塗りを除く)

① 合成樹脂調合ペイント塗り(SOP) **存続**

鉄鋼面の仕様のみ存続。亜鉛めっき鋼面は削除

② アルミニウムペイント塗り(AIP) **廃止**

③ フタル酸樹脂エナメル塗り(FE) **存続**

鉄鋼面の仕様のみ存続。亜鉛めっき鋼面は削除

④ アクリル樹脂エナメル塗り(AE) **廃止**

⑤ 2液形エポキシ樹脂エナメル塗り(2-XE) **廃止**

⑥ 2液形ポリウレタンエナメル塗り(2-UE) **存続**

1. 金属系素地面塗装(ワニス塗りを除く)

- ⑦ 弱溶剤系2液形ポリウレタンエナメル塗り
(LS2-UE) 存続 ⇒ 耐候性塗料
- ⑧ アクリルシリコン樹脂エナメル塗り(2-ASE) 存続
- ⑨ 弱溶剤系アクリルシリコン樹脂エナメル塗り
(LS2-ASE) 新規追加 ⇒ 耐候性塗料
- ⑩ 常温乾燥形ふっ素樹脂エナメル塗り(2-FUE) 存続
- ⑪ 弱溶剤系常温乾燥形ふっ素樹脂エナメル塗り
(LS2-FUE) 新規追加 ⇒ 耐候性塗料
- ⑫ 多彩模様塗料塗り(EP-M) 廃止
- ⑬ つや有合成樹脂エマルジョンペイント塗り
(EP-G) 存続

JASS18の改定概要 (2)

2. セメント系素地面塗装(ワニス塗りを除く)

- ① 塩化ビニル樹脂エナメル塗り(VE) **廃止**
- ② アクリル樹脂エナメル塗り(AE) **廃止**
- ③ アクリル樹脂系非水分散形塗料塗り(NADE) **存続**
- ④ 2液形ポリウレタンエナメル塗り(2-UE) **存続**
- ⑤ 弱溶剤系2液形ポリウレタンエナメル塗り
(LS2-UE) **存続** ⇒ **耐候性塗料**
- ⑥ アクリルシリコン樹脂エナメル塗り(2-ASE) **存続**
- ⑦ 弱溶剤系アクリルシリコン樹脂エナメル塗り
(LS2-ASE) **新規追加** ⇒ **耐候性塗料**

2. セメント系素地面塗装(ワニス塗りを除く)

- ⑧ 常温乾燥形ふっ素樹脂エナメル塗り(2-FUE) 存続
- ⑨ 弱溶剤系常温乾燥形ふっ素樹脂エナメル塗り
(LS2-FUE)新規追加 ⇒ 耐候性塗料
- ⑩ 2液形エポキシ樹脂エナメル塗り(2-XE) 廃止
- ⑪ 合成樹脂エマルションペイント塗り(EP) 存続
- ⑫ つや有合成樹脂エマルションペイント塗り
(EP-G) 存続
- ⑬ ポリウレタンエマルションペイント塗り(UEP) 存続
- ⑭ 合成樹脂エマルション模様塗料塗り(EP-T) 廃止
- ⑮ 多彩模様塗料塗り(EP-M) 存続

JASS18改定内容とVOCガイドとの係り

1. 金属系素地(鉄鋼面)

(1) つや有合成樹脂エマルジョンペイント塗り(EP-G)

- ① 下塗りに水系の鉛・クロムフリーさび止めペイントを追加
- ② 下塗りの水系さび止めペイントは存続



VOCガイドで推奨する下塗り

- ① 鉛・クロムフリーさび止めペイント(JIS K 5674 2種)
- ② 水系さび止めペイント(JASS18M-111)

(2) 合成樹脂調合ペイント塗り(SOP)

① 適用範囲から亜鉛めっき鋼面を削除

屋外の鉄鋼面のみに限定

② 下塗りの鉛・クロム系さび止めペイントの廃止

③ 下塗りに変性エポキシ樹脂プライマーを追加

④ 下塗りの鉛・クロムフリーさび止めペイントは存続



VOCガイドで推奨する下塗り

① 鉛・クロムフリーさび止めペイント(JIS K 5674)の
1種(溶剤系)のうち弱溶剤系

(3) 弱溶剤系2液形ポリウレタンエナメル塗り(LS2-UE)

① 材料規格の見直し

中塗り 弱溶剤系2液形ポリウレタンエナメル用中塗り
(JASS18M-403)

上塗り 弱溶剤系2液形ポリウレタンエナメル
(JASS18M-406)



弱溶剤系建築用耐候性上塗り塗料(JIS K 5658)

ただし、VOCガイドでは「**公共建築工事標準仕様書**」を準用し、
中塗り・上塗りは、**鋼構造物用耐候性塗料(JIS K 5659)**の弱溶
剤系を例示している。

(4) 弱溶剤系アクリルシリコン樹脂エナメル塗り
(LS2-ASE)

(5) 弱溶剤系常温乾燥形ふっ素樹脂エナメル塗り
(LS2-FUE)



弱溶剤系建築用耐候性上塗り塗料
(JIS K 5658)による仕様

ただし、VOCガイドでは「**公共建築工事標準仕様書**」を準
用し、**鋼構造物用耐候性塗料**(JIS K 5659)の弱溶剤系
による仕様を例示している。

2. 金属系素地(亜鉛めっき鋼面)

(1) 弱溶剤系2液形ポリウレタンエナメル塗り(LS2-UE)

(2) 弱溶剤系アクリルシリコン樹脂エナメル塗り
(LS2-ASE)

(3) 弱溶剤系常温乾燥形ふっ素樹脂エナメル塗り
(LS2-FUE)



**弱溶剤系建築用耐候性上塗り塗料
(JIS K 5658)による仕様**

ただし、VOCガイドでは「**公共建築工事標準仕様書**」を準用し、**鋼構造物用耐候性塗料(JIS K 5659)**の弱溶剤系による仕様を例示している。

3. セメント系素地

(1)つや有合成樹脂エマルションペイント塗り(EP-G)

JASS18、VOCガイドともに重要な変更なし

(2) アクリル樹脂系非水分散形塗料塗り(NADE)

①JASS18は重要な変更なし

②平成18年版VOCガイドでは、弱溶剤系アクリル樹脂
エナメル塗りとしていたが、塗装仕様の名称を変更

③近年の塗装仕様に準じてVOCガイドの工程表を改定

下塗りの塗付量 0.08 ⇒ **0.10 kg/m²**

シンナー希釈率 下塗り25% 中・上塗り15% ⇒ 10%

VOC量 下塗り68 g/m²
中・上塗り75g/m² ⇒ 55g/m²

(3) ポリウレタンエマルションペイント塗り(UEP)

JASS18、VOCガイドともに重要な変更なし

(4) 弱溶剤系2液形ポリウレタンエナメル塗り(LS2-UE)

(5) 弱溶剤系アクリルシリコン樹脂エナメル塗り
(LS2-ASE)

(6) 弱溶剤系常温乾燥形ふっ素樹脂エナメル塗り
(LS2-FUE)



VOCガイドでは(4)～(6)の弱溶剤系建築用耐候性上塗り塗料(JIS K 5658)による仕様を、弱溶剤系耐候性塗料塗りとして掲載

その他VOCガイドでの解説

参考資料1

- 1. 1 溶剤系塗装仕様と低VOC・環境配慮形塗装仕様の対応(VOC比較) 参－1
- 1. 2 VOCの算出方法 参－2～参－3

参考資料4(施工現場での対策)

参－18～参－20

- 4. 1 塗料の保管・貯蔵管理
- 4. 2 塗装方法の種類と特性
- 4. 3 塗膜のはく離工法
- 4. 4 塗着効率の向上

付表 I－1(詳細) 建築塗装のVOC算出DB

付表 I－2(詳細) 仕上塗材仕上げのVOC算出DB

参考資料1(付表1－1)

鉄鋼面「合成樹脂調合ペイント塗り」の比較例

溶剤系 塗装仕様	VOC量 (g/m ²)	VOC量 (g/m ²)	環境配慮 塗装仕様	削減率 (%)
合成樹脂調 合ペイント (シアナミド 鉛さび止め ペイント)	128	21	つや有合 成樹脂エマ ルションペ イント	84
		128	合成樹脂 調合ペイン ト(鉛・クロ ムフリー)	0

※ 数値算出の詳細は「付表1－1(詳細)」参照

参考資料1（付表1－4～6）

VOC量は「塗付量」と「含有率または希釈率」から算出

塗料中のVOC量は付表1－4～付表1－6による

塗 料	VOC 含有率	算出資料
塗料の名称 (例) シアナミド鉛さび止 めペイント(2種)	% (例) 25%	JISの加熱残分 製造所資料 参考文献 (例) JIS加熱残分 75以上

参考資料4（施工現場での対策）

4. 1 塗料の保管・貯蔵管理

4.1.1 現場搬入後の保管

- （1）直射日光を避け、通気の良い場所に保管
- （2）容器の破損などによる塗料や溶剤の漏れに注意
- （3）塗料や溶剤を小分けした場合は容器の密閉に注意

4.1.2 調合・かくはん

- （1）調合は、はかりを使用して取扱説明書に準じる
- （2）2液形（反応硬化形）の塗料は可使時間に注意
- （3）缶上部を切って開封した場合はシートなどで密閉

4.1.3 交換・洗浄

- (1) 洗浄用の溶剤は一時に大量に使用せず、少量ずつ
回数を多くして使用する(溶剤使用量の低減)

4. 2 塗装方法の種類と特性

(1) 塗装方法の種類

はけ塗り、ローラー塗り、吹付け(スプレー)

- (2) 吹付けに比べはけ塗り・ローラー塗りは作業中の飛散がなく、塗料のロスも少ない

VOCの排出抑制に有効

4. 3 塗膜のはく離工法

- (1) 塗膜はく離剤の選定と使用量の適正な管理
- (2) シート状はく離剤の活用(VOC飛散・廃棄物対策)

エアースプレー（仕上塗材仕上げ）

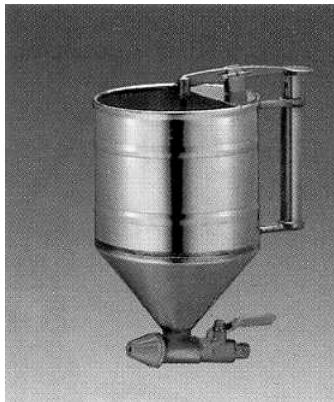
（自重式）



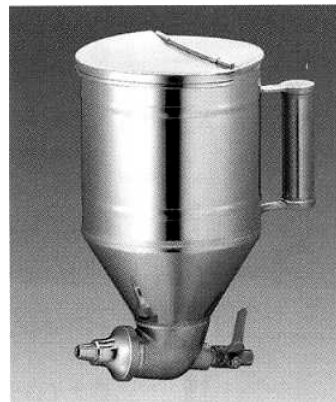
ジュラクガン



スタッコガン



リシクガン



タイルガン



コンプレッサー

エアレススプレー（塗料）

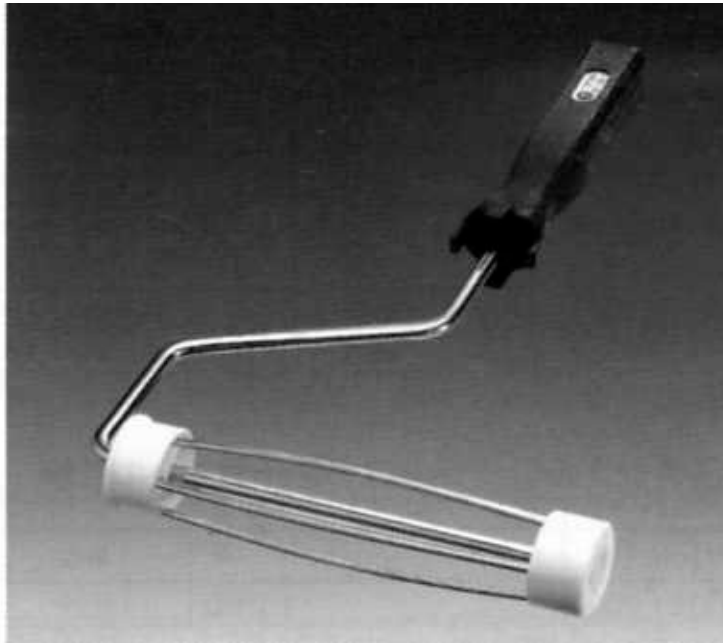


エアレス式

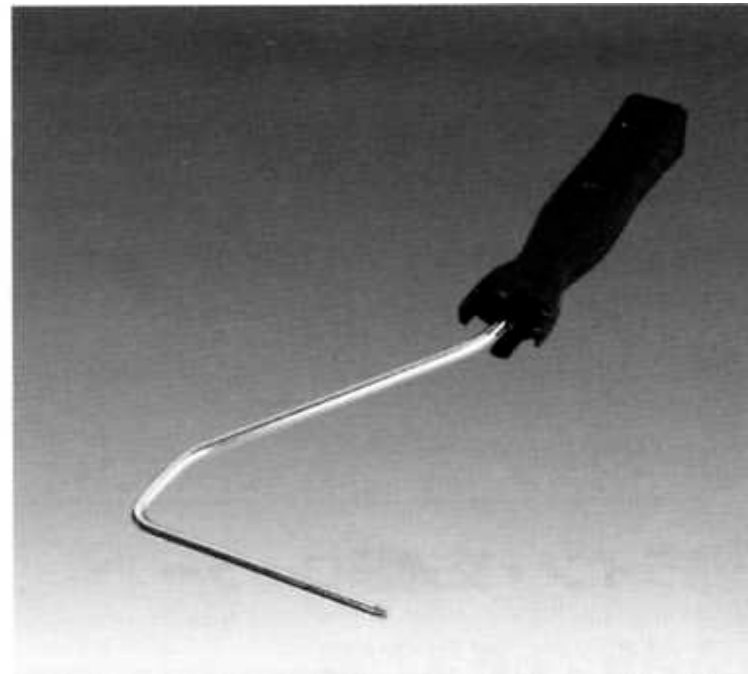


エアレスポンプ式

ローラー塗り（ハンドルの種類）



レギュラータイプ



ワンタッチタイプ

ローラー塗り（ローラーブラシの種類）



レギュラー



ミドル



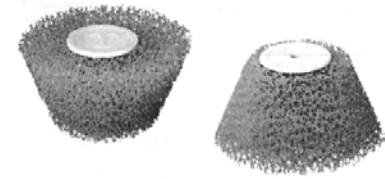
スモール



中毛
ローラー



砂骨
ローラー



コーナー
ローラー

仕上塗材仕上げの概要

(第 I 部 第3章)

- (1) 仕上塗材は吹付材と言われていた
最初のJISは昭和45年(1970年)制定
- (2) 施工方法が吹付けばかりではなくローラー塗りも普及してきたことから、JISの名称が昭和58年(1983年)から仕上塗材に改称
- (3) 仕上塗材の層構成は、主材と下塗材・上塗材の組み合わせによる

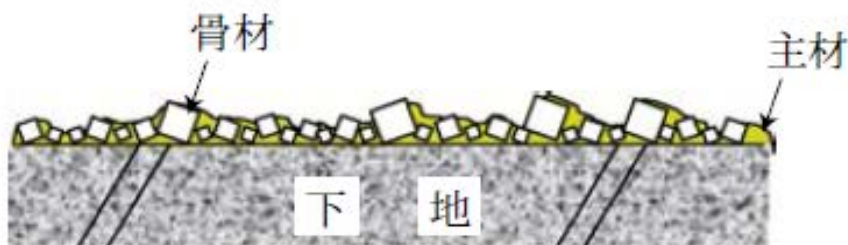
薄付け仕上塗材（リシン等）の層構成（例）

1. JIS A6909 薄付け仕上塗材

（1）砂壁状

外装薄塗材 E (Si)

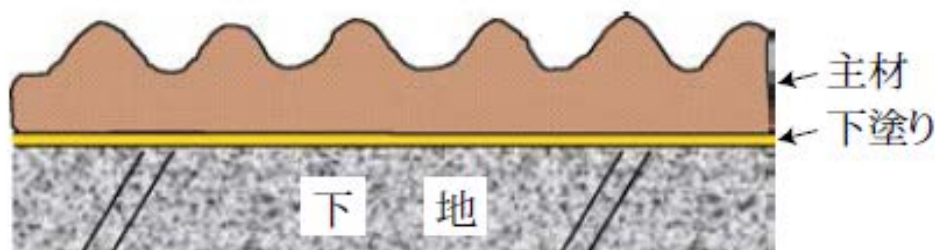
可とう形外装薄付塗材 E



（砂壁状）

（2）さざ波状

防水形外装薄塗材 E



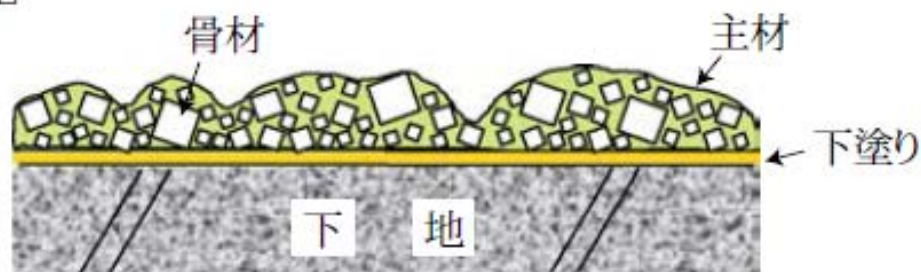
（さざ波状）

厚付け仕上塗材（スタッコ等）の層構成（例）

2. JIS A6909 厚付け仕上塗材

(1) 凹凸状吹き放し

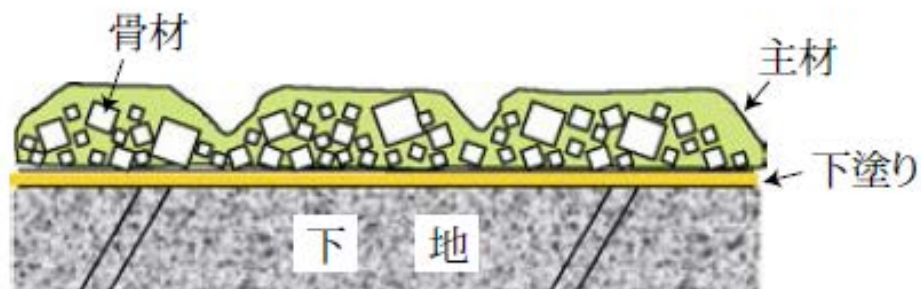
外装厚塗材 E



(凹凸状吹き放し)

(2) ヘッドカット

外装厚塗材 E



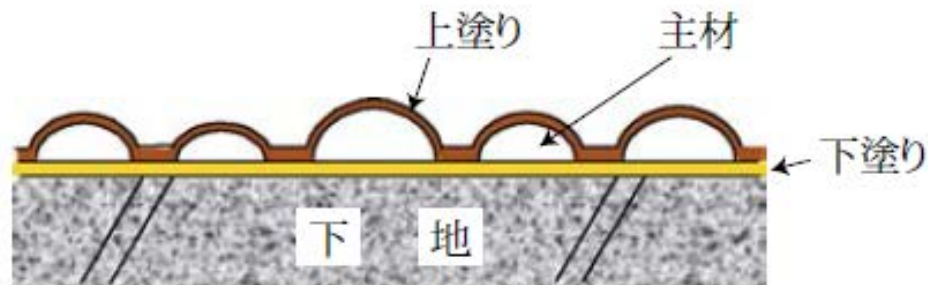
(ヘッドカット)

複層仕上塗材(吹付けタイル等)の層構成(例)

3. JIS A6909 複層仕上塗材

(1) 凹凸状吹き放し

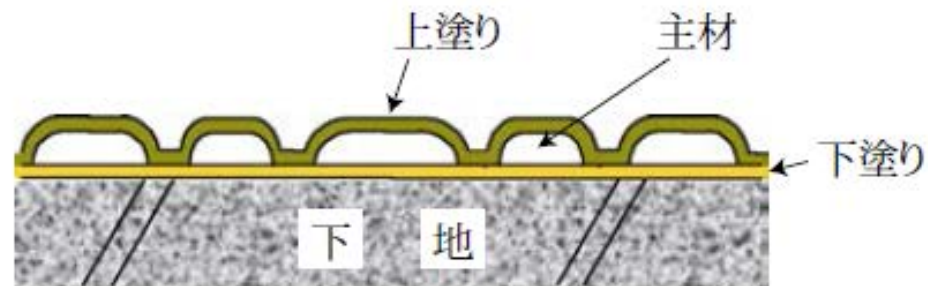
複層塗材 E (Si, RE, RS, CE)



(凹凸状吹き放し)

(2) ヘッドカット

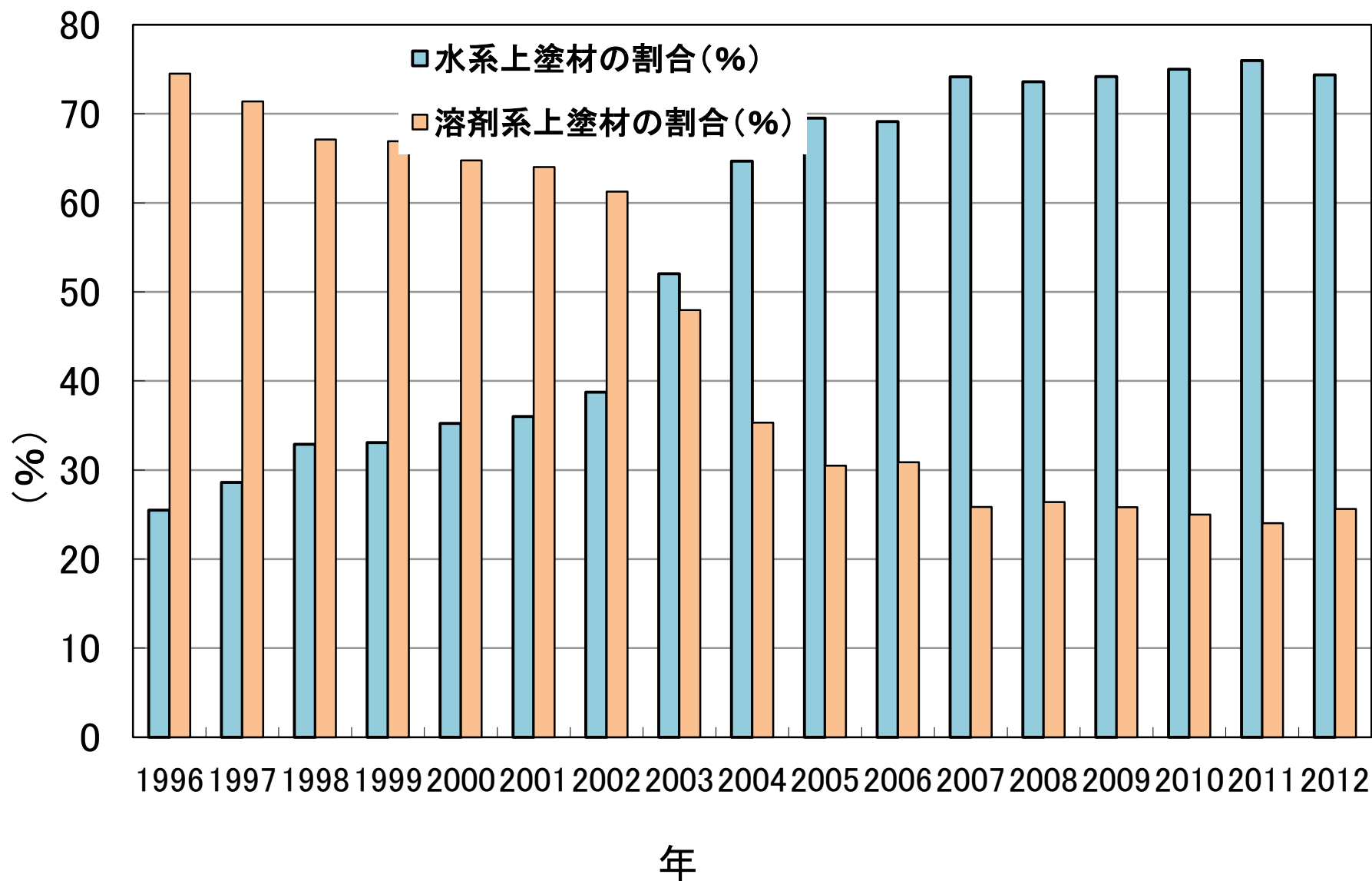
複層塗材 E (Si, RE, RS, CE)



(ヘッドカット)

仕上塗材とVOC

- (1) 仕上塗材の下塗材・主材・上塗材の生産量
合計のうち約5% (平成24年) が溶剤系
- (2) そのうち溶剤を使用している塗材の多くは
上塗材で、主材のほとんどは水系
- (3) 上塗材の水系化は年々進んでおり、平成15
年(2003年)以降は、水系の上塗材が溶剤
系の上塗材より多く生産されている
平成24年(2012年)の水系上塗材と溶剤
系上塗材の比率は、約75:25



水系および溶剤系上塗材の生産量割合 (%)

VOCガイドにおけるVOC削減の考え方

上塗材と下塗材を溶剤系から水系に変える



下塗り～上塗りまでが水系システムの資料を

pp. I - 9 ~ I - 14に掲載



例) p. I - 12

外壁で最も多い複層塗材Eの場合(3. 7)

溶剤系の下塗材および上塗材を水系に変えると

VOCの削減率は95%

用 語

弱溶剤系塗料

労働安全衛生法に基づく有機溶剤中毒予防規則に区分される第3種有機溶剤等を溶媒の主成分とした塗料

塗付け量

被塗装面単位面積あたりの塗装材料（希釈する前）の付着質量

所要量

被塗装面単位面積あたりの塗装材料（希釈する前）の使用質量